

La Segunda Generación de Bolsas de Energía: Lecciones para América Latina

Por

Jaime Millán Ph. D

Economista Principal de Energía

Banco Interamericano de Desarrollo

I. Introducción

Después de casi dos décadas de funcionamiento del experimento chileno, y una del inglés, sus experiencias han dado la vuelta al mundo y numerosos países han adoptado o están en vías de adoptar un modelo que favorece la competencia en el mercado mayorista de energía, basado en parte en el esfuerzo pionero de estos países. Como sucede muchas veces con pioneros exitosos, los padres de cada modelo se convierten en sus más fervorosos apologistas, preconizando su validez para todo tipo de situaciones independientemente de las condiciones específicas de cada caso. Es así como los modelos chileno e inglés constituyeron los troncos de dos familias que, si bien cuentan con muchos rasgos comunes, su forma y funciones obedecen a condiciones particulares de tiempo y lugar. Si bien en muchos casos los imitadores, aprendiendo de los errores de los pioneros, introdujeron mejoras importantes como en La Argentina, en otros, como sería el caso del trasplante del modelo inglés a sistemas predominantemente hidráulicos, se forzaron una forma y funciones que correspondían a otras realidades, dando lugar a costos que pudieran haber sido evitados. En particular, los noruegos destacan como ejemplo de un trasplante cuidadoso, ajustado a su realidad histórica y física y que ha obtenido resultados aparentemente satisfactorios por un período apreciablemente largo. Sin embargo, en este preciso momento tanto Inglaterra como Chile se encuentran revisando radicalmente la estructura de intercambios de energía en sus sistemas por considerar que adolecen de fallas protuberantes. Quiere decir esto que sus sistemas fracasaron y que los países que siguieron sus huellas deben alertarse y de inmediato ajustar asimismo sus modelos?. O, aun más, quiere decir esto que el experimento fracasó y que tenían razón los enemigos de la reforma y quienes aseguraban que es imposible montar un modelo competitivo en el mercado mayorista de electricidad? Por otra parte, los llamados reformistas de segunda generación como España, Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda han tenido oportunidad de estudiar las experiencias de los pioneros y sus imitadores con más detalle, presentando soluciones alternativas sofisticadas. Estas soluciones muchas veces se obtuvieron con el apoyo de un grupo de académicos y expertos que le confirieron el toque casi religioso a las discusiones, que yo pensé sólo se daba entre los hidrólogos.

Este artículo pretende responder a estos interrogantes (o añadir a la confusión) siguiendo el método utilizado con éxito por otros autores como Sioshansi¹ y por Henney², que busca

¹ Fereidon P. Sioshansi and Cheryl Morgan, Where Function Follows Form: International Comparison of Restructured Electricity Markets, Electricity Journal, April 1999.

entender primero las razones que motivaron la adopción de uno u otro modelo, geografía, historia, el punto inicial y el punto de llegada deseado, para pasar luego a analizar un conjunto de elementos críticos en el comportamiento del sistema y para su evaluación. Para empezar por el principio, la primera sección discute para qué sirven las bolsas de energía y qué objetivos se pretende alcanzar con ellas, de modo que podamos organizar la discusión. A renglón seguido, se discuten los factores condicionantes en la estructuración de las bolsas pioneras de Chile e Inglaterra / Gales (I&G) para presentar luego un resumen de lo que se consideran sus aciertos y limitaciones. Con base en lo anterior, se pasa a efectuar una comparación de las características de los sistemas adoptados por la primera generación propiamente dicha, centrándose en las experiencias de Argentina, Noruega y Colombia. Luego se procede a un repaso general de las modificaciones introducidas en las llamadas bolsas de segunda generación, aquellas que tuvieron más tiempo de evaluar las experiencias de los pioneros y de la primera generación, como Australia, Estados Unidos y España, para resaltar las razones que motivaron sus decisiones. Finalmente, se concluye con la presentación de algunas lecciones que podrían ser de utilidad, tanto para las revisiones de las bolsas de primera generación actualmente en marcha, como para los países que apenas comienzan a introducir reformas. Como debe aparecer ya lo suficientemente claro de esta introducción, las lecciones no incluyen recomendaciones sobre el modelo correcto, pues no existe tal cosa. Se podría más bien hablar de una posición juiciosa, qué consistiría en adoptar un compromiso para seguir un proceso guiado por unos principios y acompañado de una buena dosis de paciencia y de realismo.

II. Qué hacen las Bolsas de Energía?

A pesar de que el fin último que persiguen los países que han reestructurado sus sistemas es similar, ya que todos buscan establecer la competencia en el mercado eléctrico para alcanzar eficiencia económica y mejor calidad del servicio que se puedan trasladar a los consumidores en términos de menores precios por la energía; muchas veces no se explicita que existen diferencias importantes en los objetivos inmediatos de la reestructuración entre países desarrollados y países en desarrollo como los nuestros. Efectivamente, mientras que en los países desarrollados el proceso de reestructuración es a menudo originado por el deseo de introducir competencia en una industria madura, para hacerla más transparente, más eficiente, más orientada al servicio, autorregulada, y a disminuir los costos de la energía; en muchos países en desarrollo con infraestructura deficiente y con déficit crónicos de financiamiento, el proceso es principalmente gobernado por el deseo de vincular capital extranjero para abastecer una demanda creciente³. Adicionalmente, la abundancia relativa de capital humano y la existencia de instituciones que garantizan la operación de un sistema de mercado son bien diferentes entre ambos tipos de países. Esto necesariamente introduce una diferencia importante en el curso que tomen las reformas y en el papel que puedan representar las bolsas en su etapa inicial.

² Alex Henney, Contrast in Restructuring Wholesale Electric Markets: England/Wales, California and the PJM, *Electricity Journal*, Aug./Sept. 1998

³ Sioshansi op. cit

Las bolsas de Energía o mercados Mayoristas de electricidad, como todo mercado competitivo organizado, son primordialmente vehículos para facilitar las transacciones en una forma transparente, de tal manera que contribuya a la formación del precio, a dar los incentivos máximos para la producción eficiente y a determinar las inversiones en capacidad adicional. Esto siempre y cuando las características de la tecnología y la demanda hagan que el mercado pueda efectuar estas tareas mejor que por procedimientos administrativos. Sin embargo, este cambio no exime al mercado de la necesidad de regulación, solamente cambia la naturaleza de aquella para acomodarla a nuevos problemas como el *poder dominante de empresas en el mercado*; la capacidad de uno o varios participantes de elevar los precios del mercado y beneficiarse económicamente de esta medida. Ejercer poder dominante es una tentación natural para todos los productores, puesto que el objetivo de la firma es la producción de utilidades, por lo que la competitividad de un mercado se mide por la rapidez con que competidores potenciales o actuales y los consumidores respondan a, y eviten, los intentos de ejercer dicho poder dominante. En estas condiciones la sociedad espera que la acción del regulador lleve a obtener los precios más bajos con los patrones de calidad y la variedad de productos deseados por el consumidor, sujetos a que la industria pueda permanecer financieramente viable y efectuar las inversiones requeridas. Los dos elementos clave que aseguran la competitividad del mercado son la estructura del mismo, el número y tamaño de los participantes, y las reglas que definen su operación. Estos dos elementos interaccionan entre sí puesto que una estructura particular demanda un conjunto de reglas específicas y una regla particular no necesariamente es buena para todas las estructuras. A su vez, las reglas pueden estar afectadas por otros factores como la geografía y la fuente de energía primaria (hidráulica o térmica). Por último, la imposibilidad de almacenar electricidad, así como las restricciones que este hecho impone a la operación de la red, hacen que el mercado de electricidad requiera un cuidado especial que no tendrían otras commodities, como es el caso del mercado de combustibles. El diseño adecuado del mercado, clave para su competitividad, se convierte por lo tanto en la principal tarea del regulador.

Durante los dos últimos años se ha producido un verdadero alud de excelente literatura sobre el tema. Además de los mencionados artículos de Sioshansi y Henney, los trabajos de Frank Wolak sobre el impacto de las reglas del mercado en la formación de precios en un mercado eléctrico reestructurados⁴⁵ son excelentes fuentes para comprender el tema y este trabajo se ha inspirado en buena parte en sus análisis. Otros estudiosos como Larry Ruff⁶ presentan descripciones completas de muchos aspectos de los mercados y defienden en forma por demás enérgica su punto de vista sobre la necesidad de un Pool centralizado y obligatorio. Para poder apreciar las preocupaciones que ocuparon la atención de los diseñadores de las llamadas bolsas de segunda generación y las soluciones ofrecidas a los problemas, considero de utilidad agruparlas en un conjunto de seis interrogantes claves. El lector avieso podrá notar que esta agrupación es una combinación de las utilizadas por Sioshansi y Wolak entre otros.

⁴ Frank Wolak, August 1997. Market Design and Price Behavior in Restructured Electricity Markets: An International Comparison..

⁵ Frank Wolak, undated. Designing Market Rules for a Competitive Electricity Market. Mimeo.

⁶ Larry E. Ruff, May 1999. Competitive Electricity Markets: Why are they Working and How to Improve Them

1. Debe adoptarse un remate centralizado y obligatorio al nivel mayorista o contratos o ambos?
2. ¿Cuáles remates o procesos de oferta y cuáles procesos de determinación de precios funcionan mejor? Qué grado de transparencia es necesaria?
3. ¿Cuál es la mejor manera de balancear la oferta y la demanda, cuál debe ser el papel de ésta en la determinación del precio y cómo determinarlo A Priori o A Posteriori?
4. ¿Cómo priorizar el acceso a sistemas de transmisión con capacidad restringida?
5. ¿Qué tan necesario es el cargo por capacidad y como se garantiza la confiabilidad en el sistema?
6. ¿Cuáles y cuantas instituciones requiere el mercado para funcionar?

La necesidad de un remate centralizado y obligatorio en el ámbito mayorista es tal vez el elemento más polémico de todos los mencionados arriba, y él que ha sido objeto de las mayores discrepancias entre las bolsas de segunda generación. La respuesta que se dé condiciona a su vez la mayoría de las respuestas a los demás interrogantes. Para unos, como Larry Ruff, el éxito que ha tenido hasta ahora la competencia en la electricidad se debe en su mayor parte al desarrollo de mercados SPOT integrados con el despacho físico en tiempo real. Ruff argumenta que este es el único método práctico de internalizar las externalidades inherentes a la operación en tiempo real de redes eléctricas y que, de otra manera, hace que dichos mercados sean inaceptables, ineficientes y poco confiables. De aquí la tendencia de muchos a pensar que un mercado eficiente debería reflejar los costos marginales de corto plazo. Del otro lado los proponentes de la reforma del Pool I&G argumentan que el mercado se debe parecer más a un mercado de commodities, en lugar de ejecutar una buena mímica de los resultados del despacho centralizado prevaleciente anteriormente, y que condicionó el diseño del Pool original.

III. Las bolsas de los pioneros: factores determinantes en su diseño y en su desempeño posterior

En esta sección pasamos a reseñar brevemente las razones que yacen debajo de las decisiones originales sobre el diseño de los mercados eléctricos competitivos en los países pioneros de Chile e Inglaterra. Como bien lo anota Richard Green⁷, los ingleses son muy dados a considerar que su sistema de competencia fue el primero en el ámbito mundial, ignorando que cuando éste entró en operación en 1990 ya hacía más de una década que el modelo chileno se encontraba en operación, sí bien en una forma muy particular de competencia. Curiosamente, el diseño de los mercados eléctricos en ambos países estuvo afectado por factores muy similares.

a. El caso chileno

Como en ningún otro caso, tanto por ser los primeros como por características muy peculiares de su sistema político, los chilenos tuvieron bastante tiempo para pensar su sistema y para preparar y ejecutar una transición pausada y tranquila desde el sistema existente. En efecto, la

⁷ Richard Green, Sept 1998. England and Wales- A competitive Electricity Market? Working Paper of POWER, U.C. Berkeley.

Comisión Nacional de Energía y el establecimiento de un sistema de precios para las transacciones en el mercado mayorista datan de bastante antes de la ejecución de las primeras privatizaciones. La necesidad de minimizar las sorpresas para los eventuales inversionistas fue el aspecto dominante tanto en ésta, como en otras decisiones que se tomaron en el diseño del sistema chileno y cuyo verdadero costo para el sistema no sería evidente hasta que éste estuviese operando por algún tiempo. Pero a esta preocupación de los diseñadores del sistema, que no era infundada dado el gran temor existente en la respuesta del sector privado a invertir en la magnitud que un sistema creciendo a una tasa del orden del seis por ciento anual exigía, se le añadió el temor de que un eventual retorno de la democracia pudiera dar marcha atrás a las reformas, lo que condujo a la casi total falta de discrecionalidad del regulador que facilitara ajustes posteriores. Esta rigidez, en la opinión de muchos analistas, ha sido la principal causante de que las limitaciones introducidas inicialmente para asegurar el lanzamiento del sistema y cuyas consecuencias sólo fueran evidenciadas más tarde en el Pool chileno, permanecieran por mucho tiempo sin ser atendidas. Otra razón puede haber sido la moratoria en críticas que los analistas independientes y las instituciones internacionales concedieron al experimento chileno por temor a poner en peligro el logro de objetivos de más alto alcance, como el ya mencionado abastecimiento del mercado con inversiones privadas.

Sin embargo estos no fueron los únicos condicionantes del diseño inicial. Para empezar, el diseñador contaba con un sistema predominantemente hidráulico con un embalse regulador, el lago Laja, para cuya operación se disponía de un modelo probado por mucho tiempo, el modelo de gestión óptima del lago Laja (GOL). Dicho modelo permitía encontrar con relativa confianza el costo del agua embalsada y, por ende, establecer los precios de corto plazo que permitían intercambios eficientes entre generadores de energía. El sistema adoptado para la operación del mercado fue limitado a los intercambios entre generadores y basado en costos que, si bien en teoría eran límites máximos, en la práctica terminaron siendo empleados para todas las transacciones entre generadores. No existía concurrencia de la oferta y la demanda sino más bien una fijación de precios por un sistema administrativo. En Chile no existe por lo tanto un mercado spot de electricidad puesto que no se puede comprar energía en forma circunstancial. Si bien existen contratos con clientes libres, éstos se hacen con exclusividad de compra-venta. Una de las razones para ello es que no existe el uso o peaje de la transmisión en forma spot, herencia del diseño original que ignoró los aspectos monopólicos de la transmisión.

Por otro lado, si bien los apologistas del nuevo sistema no perdían oportunidad para asegurar que en Chile las economías de escala no eran relevantes y que, por tanto, la competencia podría darse en el mercado de generación, la mayoría de los proyectos en la cartera eran hidráulicos de gran tamaño, requiriendo inversiones cuantiosas, lo que conspiraba contra una estructura atomizada que favoreciera la competencia. El sistema chileno nació con vicios en su estructura, que no fueron compensados en el diseño de las reglas del mercado, dando lugar a la oportunidad de buscar y ejercer posición dominante por parte de los principales actores.

b. Inglaterra y Gales

A pesar de ser tan diferentes en su forma y esencia, los condicionantes del punto de arranque que afectaron el diseño del sistema de I&G fueron muy similares a los que afectaron el diseño

chileno. El objetivo principal era romper el monopolio de generación y transmisión de propiedad estatal, Central Electricity Generating Board (CEGB), para crear un mercado competitivo y privatizar la industria. Aunque democrático, el tercer gobierno Conservador de la Señora Thatcher contaba con una amplia mayoría parlamentaria que le permitía en principio pasar cualquier legislación que deseara pero, al igual que en el caso chileno, para asegurar la venta de la industria, el gobierno tenía la necesidad de contar con un proyecto completo que garantizara el funcionamiento del sistema sobre una base comercial, pero manteniendo la continuidad del suministro. La tradición de manejo centralista del sector y la existencia de un despacho centralizado por orden de mérito, que el gobierno se había comprometido a mantener para calmar los temores de los ingenieros del CEGB con respecto al despacho económico y a la estabilidad del sistema, condujeron a la adopción de un modelo de Pool obligatorio. Curiosamente el modelo disponible se llamaba GOAL, como si fuese una versión en Inglés del GOL chileno, aunque en este caso representaba un sistema fundamentalmente térmico y se tomaron el trabajo de cambiar costos marginales por precios marginales. Al igual que el otro pionero, el diseño de la estructura inicial del sistema adolecía de vicios que limitaban el número de participantes, esta vez introducidos por los compromisos del gobierno de jugar un papel de liderazgo en la promoción de la energía nuclear (ver Henney), y que fueron la fuente de la mayor parte de las oportunidades para ejercer poder dominante en el mercado que plagaron el sistema de I&G en los años siguientes. Al igual que en el caso chileno, el “governance” adoptado por el sistema de I&G se tradujo en un sistema muy inflexible con grandes dificultades para introducir modificaciones, esta vez originadas en la necesidad del consenso entre todos los participantes en el Pool. Finalmente, esta vez al contrario del caso chileno, la existencia de una tarifa única en el ámbito regional impidió el establecimiento de discriminaciones de precios por zonas que hubiese facilitado un tratamiento más adecuado de los problemas de congestión.

Las críticas al Pool inglés, y en particular a la falta de competencia en el Pool por el ejercicio de poder dominante, pueden llenar varios volúmenes y el interesado puede referirse, además de las referencias ya mencionadas, a los trabajos de Richard Green⁸ y a las publicaciones que OFFER, el regulador Inglés, ha efectuado en ocasión del llamado Review of Electricity Trading Arrangements (RETA). A continuación resumo las críticas presentadas en el último documento de RETA⁹.

1. Las ofertas de los generadores al Pool no reflejan los costos, y los movimientos en los precios del Pool no han correspondido a las rebajas en los costos de generación experimentados en el pasado. Si bien el ejercicio de poder dominante ha sido un factor en mantener los precios elevados, los acuerdos de intercambios vigentes han facilitado el ejercicio de este poder dominante.
2. No existe una participación suficiente del lado de la demanda en el Pool, lo que lleva a mayores precios y a picos más pronunciados.
3. El proceso de fijación de precios en el Pool es complejo y opaco, lo cual ha inhibido el desarrollo de mercados de derivados y reducido la liquidez del mercado de contratos.
4. Los cargos por capacidad no proveen una señal de corto plazo efectiva para incentivar la respuesta de la generación y de la demanda a cambios rápidos en las circunstancias.

⁸ Green, Op. Cit.

⁹ OFFER, July 1999. The New Electricity Trading Arrangements

Además el tipo de cargos administrados y complejos no proveen una señal buena de largo plazo para los aumentos en capacidad.

5. Los generadores y comercializadores no enfrentan totalmente los costos y las consecuencias de sus acciones puesto que no tienen compromisos firmes para consumir o generar electricidad. Esto llevaría a ineficiencias en la medida en que aumente la convergencia de los mercados de gas y electricidad.
6. Los procedimientos de governance del Pool son inflexibles e impiden o dilatan cualquier cambio en las reglas.

IV. Noruega: Un rebelde con causa

En profundo contraste con el sistema de I&G, el modelo de Noruega, extendido desde 1996 a Suecia y el resto de los países Escandinavos a través de la creación del Nord Pool, no involucra ofertas obligatorias en un Pool despachado centralmente sino el intercambio de contratos bilaterales entre consumidores y productores, con el Pool sirviendo fundamentalmente como un mercado mayorista para suministros marginales de energía. En este caso los generadores y los consumidores deciden voluntariamente si quieren o no vender o comprar electricidad a través de este mercado. El Nord Pool se compone en realidad de dos mercados operando simultáneamente con el mercado de contratos bilaterales. En una hora dada del día se efectúan transacciones en cada uno de estos mercados y a través de contratos bilaterales. Adicionalmente existe un mercado de futuros en el que se negocian contratos de futuros financieros semanales con vencimientos que van desde una semana hasta tres años. En el Mercado de Potencia Diaria (MPD), o mercado spot, se transan cantidades fijas de energía a precios fijados un día antes para cada una de las 24 horas del día. Para reconciliar las diferencias entre demanda programada y real y para mantener la integridad del sistema existe además un mercado de balance o Mercado Regulador de Potencia.

Las razones de los diseñadores del Nord Pool para optar por un sistema de contratos de largo plazo en lugar del Pool, como en el caso de I&G se encuentran también en las condiciones iniciales del sistema. En efecto, la mayor parte de la generación en Noruega, y en menor grado en los otros países nórdicos, es de origen hidráulico, lo cual implica que la energía puede ser almacenada y los contratos de largo-plazo hacen más sentido que en el caso de I&G en donde un sistema térmico es más apropiado para la operación día a día de un Pool centralizado. Por otra parte el sistema del Nord Pool es altamente descentralizado. El 60% de la generación del sistema noruego es realizada por pequeñas empresas la mayoría de propiedad municipal, Statkraft SF produce un 30% y una subsidiaria de Norks hydro el 10% restante. Aunque en menor grado que en Noruega, la generación en Suecia también está descentralizada, lo que hace el sistema de contratos más deseable que un Pool obligatorio. Otro aspecto interesante del Nord Pool es el uso de zonas de precios como instrumento para resolver problemas de congestión en las redes.

Paradójicamente, a pesar de su relativo éxito y de las lecciones que podría dar a muchos países que enfrentan situaciones parecidas, la experiencia noruega no ha sido lo suficientemente conocida ni usada como referencia por los países de la región, aunque sí ha servido de ejemplo para los mercados mayoristas de segunda generación incluyendo el propuesto para I&G.

V. Los modelos se reproducen: La primera generación de bolsas en la región

a. Mutaciones y clones del modelo chileno: Argentina, Perú y Bolivia

Al éxito alcanzado por Chile al lograr privatizar su sistema eléctrico sin comprometer la continuidad del servicio se unieron la adopción de un modelo competitivo por I&G, el agotamiento del modelo tradicional en la mayoría de los países y el surgimiento de un nuevo paradigma económico para llevar a varios países de la región a seguir los pasos del pionero. Los Bancos multilaterales acogieron y ponderaron el experimento chileno y los diseñadores originales se convirtieron en los consultores más buscados por los países que pensaban reformar su sistema. Sin embargo, esta experiencia no fue recibida sin beneficio de inventario y en todos los países, pero tal vez en mayor grado en La Argentina, se aprendió la lección principal acerca de desintegrar verticalmente la estructura del sector y horizontalmente el sector de generación a fin de garantizar una competencia atomizada. Simultáneamente, el cambio tecnológico en generación experimentado con el advenimiento de la turbina de gas y los ciclos combinados, redujo la importancia de las economías de escala y permitió aumentar el número potencial de participantes. Además, los países complementaron la desintegración de sus sistemas con el establecimiento de límites sobre la propiedad que un agente pudiera tener en un negocio dado, y en otros negocios complementarios del sector, aunque las consolidaciones internacionales demostraron que no todos los agujeros se habían tapado para impedir la colusión de intereses y lograr posición dominante por parte de algunos actores. Curiosamente, sin embargo, las limitaciones de las reglas del mercado del modelo chileno no fueron revisadas lo suficientemente, con excepción parcial de la Argentina. Los mercados mayoristas peruano y el boliviano, en menor escala, son clones casi perfectos del chileno en cuanto a sus reglas y sólo en algunos detalles se apartan del mismo. Así, en estos dos países el valor marginal del agua en las centrales con embalse es determinado por el administrador del mercado mediante una optimización centralizada de la operación, utilizando modelos matemáticos ad hoc. En el Perú el mercado mayorista es también un club de generadores como en Chile.

El modelo del mercado mayorista eléctrico (MME) Argentino introduce algunas diferencias con el chileno tanto en su composición como en sus detalles. Así, CAMMESA no es un club exclusivo de generadores sino que incluye a todos los agentes del mercado, siendo menos vulnerable a la captura. El despacho sigue siendo basado en costos, pero es efectuado con base en declaraciones de costos de los generadores en el ámbito semestral, incluyendo los hidráulicos. Los precios SPOT sirven para valorar los intercambios entre generadores pero también los distribuidores, a un precio estabilizado, y los grandes usuarios pueden comprar en el MME. Otras innovaciones se refieren a la introducción de pagos por servicios auxiliares y a procedimientos para la congestión. Sin embargo, no todas las variaciones significaron mejoras puesto que en algunos casos, como en la remuneración por potencia, han llevado a dar señales equivocadas para la construcción de nueva capacidad. En resumen, las innovaciones principales del modelo Argentino se refieren a la mejora en la estructura del sector que lo hace más competitivo y a la governance del mercado mayorista que lo hace más independiente. Los cambios en las reglas del mercado también facilitan la participación, pero son más de forma que

de fondo. En la actualidad las autoridades Argentinas se encuentra estudiando cambios que modernicen el MME y lo acomoden a las nuevas tendencias. Así, se buscaría que los generadores tengan más flexibilidad para elaborar sus ofertas; se establecería un mercado de día adelantado; se concedería más libertad para el tipo de contratos; se modificaría el cargo por capacidad para reemplazarlo por remates de capacidad disponible; se modificarían las reglas de la transmisión; y, se buscaría involucrar la demanda en los remates del mercado SPOT.

b. El imperio contraataca: el caso de Colombia

Paradójicamente, el caso colombiano que compartía muchas de las características del chileno, como son un sistema predominantemente hidráulico y contar con modelos de gestión probados para efectuar los intercambios, fue el que más se apartó, al adoptar un sistema de remates centralizados y un Pool similar al de I&G. Si bien los contratos bilaterales son permitidos estos son de naturaleza financiera, similar a los contratos por diferencias, y utilizan el precio del Pool para las reconciliaciones. Por lo tanto, no existe liquidez en el mercado de contratos. El proceso de formación del precio es similar al de I&G, con patrones de ofertas similares para los generadores hidráulico y térmico, aunque la naturaleza fundamentalmente hidráulica y descentralizada del sistema y su experiencia anterior de contratos e intercambios de oportunidad haría recomendable la adopción de un procedimiento similar al noruego. El tipo de bolsa finalmente adoptado en Colombia no se debió a ningún accidente: la selección del consultor para el diseño de las reglas del mercado, Coopers & Lybrand, traía bajo el brazo el tipo de modelo. Sin embargo, el modelo colombiano fue novedoso para la región. Es aún hoy en día la única bolsa que fija el precio con base a remates de ofertas de los participantes y no en costos, y fue la primera bolsa que incorporó comercializadores como participantes en el mercado.

Los problemas experimentados por la bolsa de energía colombiana han sido ampliamente documentados por varios autores, Perez Arriaga¹⁰, Benavides¹¹, entre otros. Amén de los conocidos problemas de poder dominante en el mercado y falta de transparencia que plagaron el modelo de I&G se añaden los de complejidad en las ofertas y tratamiento inadecuado a los problemas de volatilidad originados en la alta componente de generación hidroeléctrica. En efecto, la adopción de medidas administrativas para resolver el problema de seguridad de suministro, niveles de embalses y cargos por capacidad han resultado en un continuo dolor de cabeza y fuente de oportunidades para injerencias indebidas del poder legislativo.

c. Otro rebelde con causa: Brasil

A pesar de que C&L, el consultor del caso brasileño, buscó en un principio imponer el mismo modelo recomendado para el caso de Colombia, los técnicos lograron convencerlos de que las condiciones del sistema brasileño, con más de 95% de la energía de origen hidráulico, gran capacidad de almacenamiento y con embalses y centrales dependientes físicamente entre ellos

¹⁰ J. Ignacio Perez Arriaga y otros, 1999. Formación de Precios en Generación y Diseño del Mercado Mayorista en el Sistema Eléctrico Colombiano. Estudio preparado para ASOGEN

¹¹ Juan Benavides e Israel Fainboim, October 1999. Private Participation in Infrastructure in Colombia: Renegotiations and Disputes. IDB.

por estar localizadas en la misma cuenca, exigían un tratamiento diferente¹². En efecto, la operación coordinada del sistema podría representar cerca del 20% de energía firme adicional a la que se obtendría si los productores efectuaran sus ofertas en forma individual. La interdependencia entre las decisiones de los generadores hace que sea virtualmente imposible que estos conozcan el valor del agua para cada uno lo que impide la adopción de remates en el ámbito diario como en el Pool de I&G. El sistema adoptado es pues uno de contratos de largo plazo con un mercado de oportunidad para los saldos administrado por el OS y con precios que optimicen la operación del mismo determinados por un complejo modelo matemático. Algunos observadores como Antonio Estache y Martin Pardinás¹³ afirman que si bien el diseño propuesto no contiene muchas sorpresas, éstas pueden aparecer una vez se trate de implantarlo pues sería una tarea extremadamente compleja. Sin embargo, ya los brasileños han demostrado tener capacidad para soluciones ingeniosas como la definición de los llamados Certificados de Energía Firme, discutidos por Pereira en la referencia citada, que podrían ser transados en bolsa y tengo confianza en que resolverán los problemas en una forma novedosa y de utilidad para los demás países con sistemas similares al suyo.

VI. Las Bolsas de Segunda Generación: Qué los separa de los pioneros y por qué lo hacen

Los países que iniciaron la reforma de sus sistemas a mediados de la década, entre los que se cuentan Australia, España, Nueva Zelanda y Estados Unidos, tuvieron más tiempo para estudiar el comportamiento en la práctica de los diferentes modelos de los pioneros y sus mutaciones de primera generación. Pero, más importante aún, pudieron beneficiarse del debate académico que se desató alrededor de los modelos de los pioneros para efectuar su selección. Sin embargo, no pudieron tampoco escapar a la influencia de las condiciones de partida, las que en muchos casos dictaron la forma y funciones adoptadas para el diseño del mercado. Para efectos de este trabajo he considerado conveniente limitarme a comentar las experiencias de Australia, España, California y El Pool Pennsylvania- New Jersey- Maryland (PJM) en los Estados Unidos, y la nueva estructura para el mercado de I&G propuesta por el regulador, que llamaremos I&G II¹⁴. El Cuadro I ofrece una comparación de los atributos para todas las bolsas seleccionadas incluyendo el Nord Pool, y en los párrafos siguientes se comentan algunos de los aspectos más pertinentes. Es importante destacar que con la excepción del período inicial del Nord Pool (en Noruega), ninguna de estas bolsas lleva operando más de dos años, en el caso de I&G II se trata sólo de un proyecto.

1. Remates obligatorios centralizados, contratos o ambos.

¹² Mario Veiga Pereira, sept. 1999. Perspectivas y Escenarios en los Mercados de Energía "SPOT", Revista CIER Año VIII-N 29.

¹³ Antonio Estache y Martin Pardinás, May 1998. Light & lightning at the end of the public tunnel: The reform of the electricity sector in the southern cone. Draft.

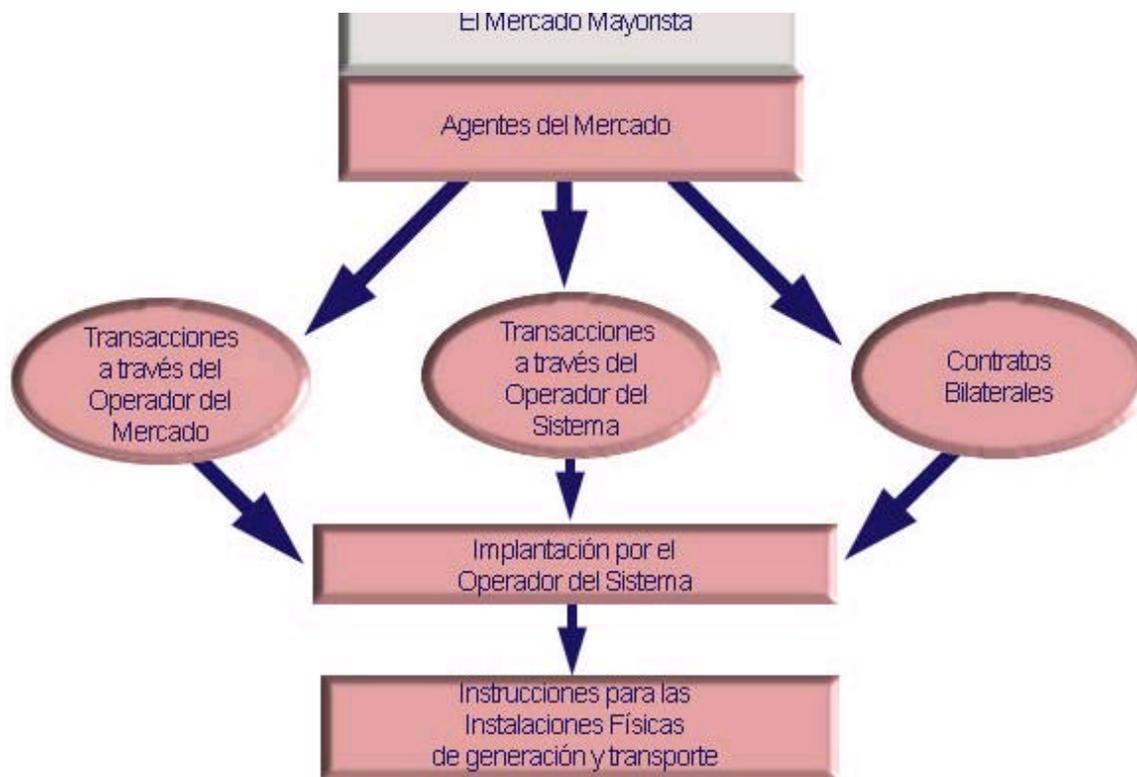
¹⁴ Una excelente comparación de los arreglos de intercambios se encuentra en el ya mencionado informe de OFFER y en el Background Paper #2 del RETA de febrero 1998, Electricity Trading Arrangements in Other Countries

Como comenté anteriormente, el eje de la discusión pasó sobre la conveniencia de continuar con el sistema de remates centralizados obligatorios que caracterizó al mercado de I&G y a la mayoría de los mercados de primera generación con excepción del noruego. Los problemas de falta de competencia que plagaron la historia del primero y el aparente éxito del segundo hicieron que la respuesta adoptada por la mayoría de los casos, Estados Unidos, I&G II, y España¹⁵ siga al menos en parte la experiencia noruega de admitir contratos físicos. La tendencia general es hacia lo que Perez Arriaga ¹⁶ ha llamado “mercados sucesivos”. Según esta tendencia es deseable que el mercado, y no un modelo tipo caja negra, resuelva los intercambios en rondas sucesivas que van desde los contratos de largo plazo hasta la operación en tiempo real, pasando por la antigua subasta diaria. La característica principal de la nueva organización es contar con varios mercados muy simples, que permitan que la casación sea transparente, en los que únicamente se negocie uno de los productos del mercado con transacciones firmes, permitiendo posteriormente transacciones adicionales de ajuste fino.

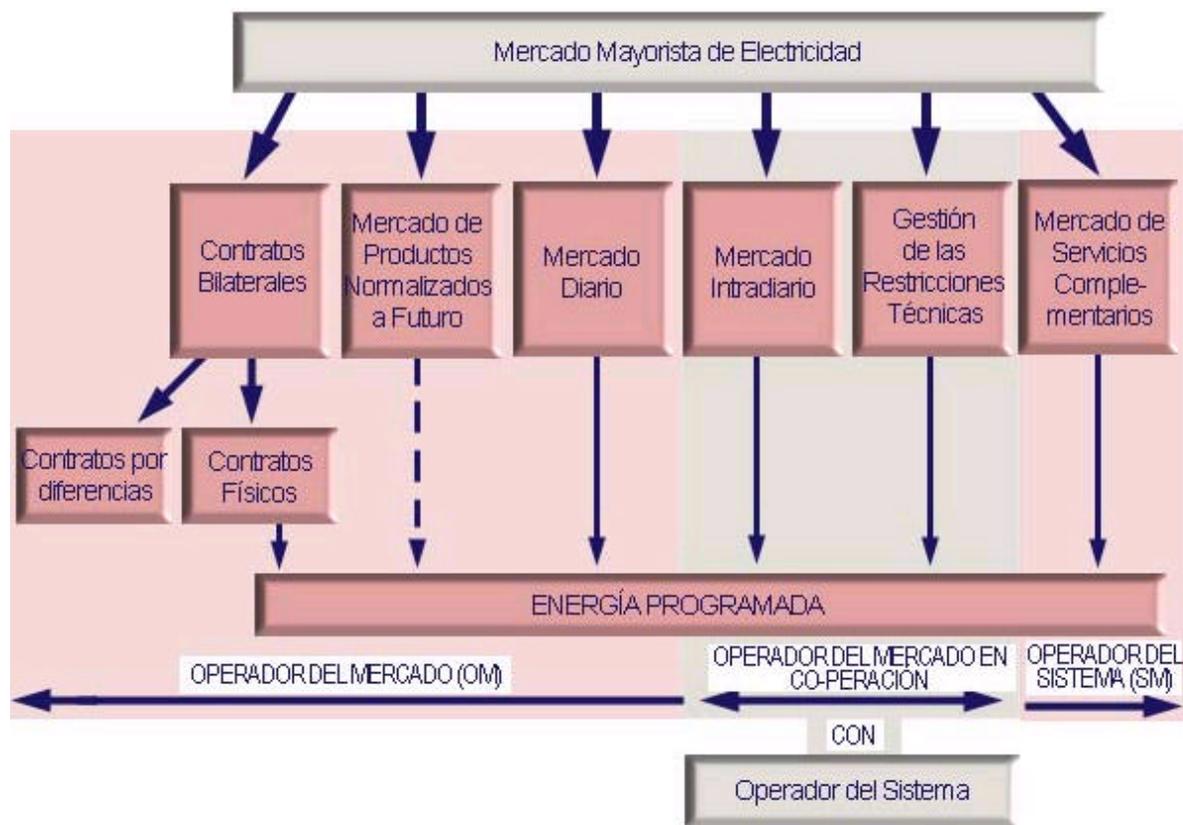
Entonces, el mercado organizado completo comprendería una sucesión de mercados de diverso tipo. Comenzando por el largo plazo, habría un mercado organizado de futuros y forwards en el que se negociarían contratos normalizados de largo plazo, con un horizonte desde varios años hasta solamente una semana. Los períodos de contratación podrían ser bloques de horas similares (e.g. punta, llano y valle) para días tipo (e.g. laborables y festivos). El mercado físico diario (al que debe acudir toda la demanda del sistema que no sea contratada y donde todos los agentes participantes debieran ir respaldados por una capacidad física disponible para producir o consumir) es el centro de todo el conjunto de transacciones y su precio sirve de referencia a los demás. Habría también mercados de más corto plazo para negociar ajustes, así como mercados de otros productos, como gestión de restricciones o reservas de operación. Un mercado semanal podría ser el horizonte más corto en el mercado de futuros, seguido ya del mercado diario de carácter físico.

¹⁵ Australia continúa con una bolsa centralizada y obligatoria

¹⁶ Perez Arriaga, Op. Cit.



La figura 1 ilustra este concepto tal como es aplicado en España, pero el grado de detalle varía con cada mercado, como lo pone en evidencia el detalle presentado antes del Nord Pool, y como puede apreciarse de comparar la información del Cuadro I.



Los Mercados Sucesivos en el Mercado Mayorista de Electricidad Español

La comparación de los diseños adoptados en dos sistemas diferentes de los Estados Unidos, California y PJM es ilustrativa de las diferencias que pueden ocurrir. Mientras que el diseño de California se acomoda más a la generalización presentada arriba, el caso de PJM es más bien una mezcla entre un Pool puro y el diseño de California. Así, en el caso de PJM, si bien existe la posibilidad de acomodar contratos físicos, ya que todo generador tiene la opción de suministrar los datos de contratos bilaterales, también tiene la opción de participar en la subasta del Pool y el OS procede a despachar a todo el que no haya presentado su programación individual. En este caso el OS tiene mucho mayor poder que en California. En California con OS y Bolsa de Energía independientes, en realidad existen del orden de treinta bolsas de energía llamadas coordinadores de programación. Lisa Cameron y Peter Cramton¹⁷ en una didáctica comparación entre los dos sistemas y de los resultados en su primer año de operación concluyen que aparentemente ambos están funcionando razonablemente. Advierten además que ambos sistemas están siendo objeto de ajustes y modificaciones para afinar su funcionamiento.

2. ¿Cuáles remates o procesos de oferta y cuáles procesos de determinación de precios funcionan mejor? ¿Qué grado de transparencia es necesaria?

En cuanto a los procesos de oferta, la preocupación principal ha sido la flexibilidad en las ofertas así como la transparencia en la formación del precio. En esta búsqueda de mecanismos transparentes de casación, la mayoría de los mercados descritos en el Cuadro I ha optado por procedimientos en los que cada hora del día es subastada independientemente y en los que las condiciones técnicas y económicas que los agentes pueden expresar en sus ofertas son simplificadas al máximo. Las ofertas de las centrales de generación solamente pueden expresar las cantidades totales de energía que se quiere vender o comprar en cada hora y el correspondiente precio (\$/kWh) para cada una de ellas. De este modo, los generadores se ven obligados a “internalizar” en sus ofertas simples la diversidad de costos en los que pueden incurrir en un conjunto de situaciones posibles. Los mercados basados en ofertas simples tienen la ventaja de proporcionar una mayor transparencia a todo el proceso de despacho. Sin embargo, introducen riesgos en el proceso de oferta de los generadores, que deben ser compensados con mecanismos que permitan gestionarlos adecuadamente, la creación de un conjunto de mercados sucesivos ofrece una solución a este problema. En los mercados de contratos la tendencia es hacia la transparencia en la forma de obligar a que todas las transacciones se hagan en la bolsa de contratos, a la manera de Nord Pool. Sin embargo, California permite contratos bilaterales confidenciales.

3. ¿Cuál es la mejor manera de balancear la oferta y la demanda, cuál debe ser el papel de ésta en la determinación del precio y cómo determinarlo A Priori o A Posteriori?

¹⁷ Lisa Cameron & Peter Cramton, April 1999. The Role of the ISO in U.S. Electricity Markets: A review of Restructuring in California and PJM. Electricity Journal.

El sistema noruego de establecer el mercado de balance y su generalización en España al sistema de mercados sucesivos ofrecen una solución a este problema. En general puede afirmarse que todos los mercados estudiados pueden revisar sus posiciones de alguna manera muy cerca del tiempo real. En algunos mercados, como en Australia, pueden revisar sus cantidades aunque no los precios de las ofertas y en el PJM pueden efectuar ajustes. En todos los demás, los ajustes se hacen a través de nuevas transacciones en los mercados de más corto plazo o sometiendo nuevas programaciones. La remuneración de los sistemas de balance se efectúa a intervalos muy cortos, en California cada diez minutos y en los demás el plazo máximo para efectuar ofertas a los mercados de balance es muy cercano al tiempo real. En todos los casos las reconciliaciones finales se liquidan a precios prevalecientes en alguno de los mercados y no por medidas administrativas. En los casos de sistemas con mercados muy volátiles, o cuando se quiere impedir que transacciones muy cercanas al tiempo real sean utilizadas para especular, se ha usado un sistema dual de liquidación para incentivar a que la mayoría de las transacciones se hagan en los mercados de más largo plazo. Según Sioshansi el sistema Californiano, en el que los generadores hacen ofertas hasta el último minuto, tiene el problema de que envuelve al OS en el mercado y sus resultados no han sido tan buenos. Para dicho autor el sistema utilizado por los australianos evita el problema del todo al definir los precios A Posteriori y parece haber funcionado bien.

Existe una plena coincidencia en todos los mercados sobre la necesidad de incorporar a la demanda en los distintos mercados, en pie de igualdad con la oferta. Donde estas reglas han sido implantadas, los niveles de participación de la demanda han sido en general escasos pero la experiencia del Nord Pool parece ser alentadora.

4. ¿Cómo priorizar el acceso a sistemas de transmisión con capacidad restringida?

En este caso las reformas de segunda generación presentan soluciones diferentes cuyo origen puede encontrarse en las condiciones de partida. De un lado se encuentran los que favorecen el establecimiento de zonas de precios para resolver los problemas de congestión, siguiendo el ejemplo de Noruega y que incluyen a I&G, California y Australia en el ámbito nacional. De otro lado se encuentran Nueva Zelanda y PJM quienes favorecen la solución de precios de nodo, que en el caso de Nueva Zelanda con la generación localizada lejos del consumo parece tener sus buenas razones. La controversia ha sido muy violenta entre los proponentes del sistema nodal, encabezados por el Profesor Hogan, y el resto de los reformistas quienes permanecen escépticos de que este sistema tan sofisticado se justifique en casos con un sistema mallado y con generación muy cerca de la carga como en PJM. Henney, asegura que las condiciones de arranque tuvieron mucho que ver en esta decisión y que la sofisticación atenta contra la transparencia en el proceso y crea más problemas que los que ayuda a resolver. Si bien en teoría el sistema nodal ofrece una solución más precisa, las ventajas de obtenerla pueden ser despreciables comparadas con el volumen de transacciones que está en juego.

5. ¿Qué tan necesario es el cargo por capacidad y como se garantiza la confiabilidad en el sistema?

La seguridad del suministro depende de la provisión de capacidad de generación adecuada tanto para cumplir con la demanda en el largo plazo como para acomodar fluctuaciones en el corto plazo, tanto de oferta como de demanda. En los países estudiados existen fundamentalmente dos sistemas para cumplir con este cometido. El primero se basa en precios spot y futuros para dar las señales de inversión en el largo plazo y las señales de disponibilidad en el corto plazo. Estos sistemas permiten a los clientes y a los suministradores determinar el precio máximo que están dispuestos a pagar por la seguridad del suministro. California, los Países Nórdicos, Australia¹⁸ e I&G II han adoptado este tipo de solución. España conserva un cargo por capacidad pero se argumenta que éste tiene más bien funciones de compensar costos hundidos. El segundo sistema utiliza procedimientos de planeación centralizada para determinar el nivel de reserva requerida para todo el sistema y establece un mercado de capacidad que permite a los suministradores optimizar sus niveles de reserva. Es el caso de PJM y del sistema de Nueva York.

Como puede apreciarse del Cuadro 1 los cargos por capacidad no son muy populares en las bolsas de segunda generación. La continuidad del suministro no parece ser un problema que preocupe mucho, pero es importante notar que ninguno de los países estudiados enfrenta un mercado creciendo a tasas comparables a las de los países de la región

6. ¿Cuáles y cuantas instituciones requiere el mercado para funcionar?

El interrogante que se presenta aquí es si el OS puede cumplir la doble función de operar el sistema y el mercado eléctrico, o si es necesario contar además con una institución independiente como la bolsa de energía. De nuevo la tendencia es a tener dos tipos de operadores distintos, con la excepción de Australia y PJM, en donde el operador del sistema a su vez opera el mercado. En el caso de California se tienen además de la bolsa de energía propiamente dicha los Coordinadores de Coordinación que cumplen las veces de operadores del mercado. En los casos en que se cuenta con varias instituciones, las funciones de cada una varían según el caso. Así, en California el ISO (Independent System Operator) administra tres mercados: un mercado competitivo de adquisiciones de servicios auxiliares, el mercado de tiempo real de energía, y un mercado de administración de la congestión. La bolsa de Energía a su vez administra otros tres: una remate diario para cada hora del día siguiente, un mercado durante el día, y un mercado de contratos.

VII. Qué podemos aprender

Aunque siempre es posible aprender de las experiencias de los demás, las lecciones serán de verdadera utilidad sólo cuando se está dispuesto también a entender el contexto en el que dichas experiencias se han dado. A lo largo de este artículo hemos visto como el tipo de modelo adoptado para cada país o sistema ha dependido de circunstancias históricas, geográficas y políticas además que las puramente técnicas. También se ha visto que, aún cuando su eficacia ha sido cuestionada, las Bolsas de los pioneros y de primera generación han cumplido un cometido importante por no decir crucial en el desarrollo de los mercados competitivos en electricidad. El hecho es que hasta el momento en ningún país el experimento

¹⁸ El OS de Australia también compra servicios auxiliares para mantener la seguridad.

ha fracasado y si bien se buscan reformas éstas van orientadas a mejorar las posibilidades de competencia antes que volver a los sistemas centralizados de antaño. Con este preámbulo pasamos ahora a destacar algunas lecciones para los países Latinoamericanos de las experiencias de segunda generación de Bolsas de Energía.

1. El diseño de las nuevas Bolsas de Energía es un proceso supremamente dinámico en el que continuamente se están efectuando ajustes para incorporar experiencias y afinar detalles, por lo que es imprescindible un alto grado de flexibilidad. Sin embargo, la experiencia también ha demostrado que el mercado no le teme a estos ajustes siempre y cuando estén dirigidos a garantizar que las bolsas cumplan su cometido último, cual es el de servir de foro para el funcionamiento de un mercado competitivo. Los temores de los pioneros y de algunos reformistas de primera generación de que la credibilidad en el sistema exigía mantener esquemas muy rígidos, dejan de ser válidos cuando se tienen múltiples experimentos en marcha que el mercado sigue con cuidado.
2. La experiencia se ha encargado de resolver las enconadas discusiones académicas sobre la necesidad de mantener una bolsa centralizada y obligatoria que fueron endémicas durante la adopción de los modelos de California y PJM. Los resultados obtenidos hasta el momento no concuerdan con los pronósticos de las Casandras que auguraban catástrofe en caso de abandonar el modelo centralizado y obligatorio. Esta, y otras discrepancias se pueden ir resolviendo en la medida en que se puedan comparar los resultados de los numerosos experimentos en marcha. La tendencia parece alejarse de las bolsas centralizadas y obligatorias hacia aquellas que permitan al mercado resolver estos problemas en rondas que se dan sucesivamente pero con compromisos firmes que sólo pueden alterar con nuevas contrataciones. Algunos de estas modificaciones están siendo consideradas por las bolsas de primera generación de Colombia y Argentina y su adopción podría llevar a mejoras sustanciales en la operación presente.
3. También ha sido claro que es imposible pretender que los generadores realicen ofertas al Pool de manera que se obtenga una mímica del despacho centralizado y que los problemas de las ofertas simples se pueden resolver con los procedimientos de balances o mercados sucesivos. También la experiencia confirma la lección inicial aprendida del experimento chileno que la calentura no está en las sábanas, por más sofisticado sistema de ofertas que se tenga, sólo una competencia atomizada previene el ejercicio de posición dominante. Como en todo mercado competitivo la transparencia es un elemento crucial. Este aspecto es de particular importancia para el caso de mercados pequeños como los centroamericanos, en donde la participación en mercados regionales más grandes se vuelve clave para el funcionamiento competitivo de sus mercados.
4. Las medidas administrativas de manejo del mercado tales como el cargo por capacidad, común a todos los sistemas de la región, y las restricciones a la operación de los embalses utilizados en Colombia para garantizar la seguridad del suministro son instrumentos peligrosos que muchas veces producen incentivos perversos. Su uso debería minimizarse o abolirse completamente en la región. Sin embargo, esto no exime a los diseñadores a

examinar con mucho cuidado las implicaciones de cualquier procedimiento de mercado que se busque implantar.

5. La recomendación anterior aplica especialmente para la adopción de mecanismos que busquen una participación más activa de la demanda en la formación del precio, requisito indispensable para que el mercado pueda llamarse verdaderamente competitivo.
6. Los mecanismos para racionalizar el acceso a la red empleados por los países varían según el caso, pero la experiencia indica que es fundamental tener presente la importancia relativa de la distorsión que se pretende resolver con modelos muchas veces complicados y poco transparentes.
7. Finalmente, el tipo y número de instituciones del mercado es un aspecto clave en nuestros países en donde muchas veces faltan las instituciones básicas para el funcionamiento del mercado como son las Cortes de Justicia, organismos de vigilancia de la competencia y el mismo estado de derecho. A estas falencias básicas es preciso añadir las instituciones específicas del mercado eléctrico en un ambiente en que los recursos humanos tienen un alto costo de oportunidad. Aunque es verdad que sin instituciones no tenemos mercado, también lo es que mientras más sencillas sean sus funciones en un ambiente como el nuestro más posibilidades tienen de cumplir su cometido.

CUADRO I
Características de las Bolsas de Segunda Generación

Categoría/Sistema	Australia	California	PJM	I&G II	España	Noruega
1. Pool	Obligatorio	Voluntario	Mixto	Voluntario	Centralizado Voluntario	Voluntario
2. Reconciliación oferta /demanda	OS	Mercado Balance	OS	Mercado de Balance	Mercados sucesivos	Mercado de Balance
3. Ofertas	Cantidad y Precio. Las cantidades pueden ajustarse hasta 1 hora antes	Cantidad y Precio. Portafolio. Firms para cada ronda.	Cantidad y precio.	Cantidad y Precio Firms para cada ronda del Balance	Cantidad y precio. Firms para cada ronda del Balance	Cantidad y Precio. Firms para cada ronda del Balance.
4. Participación de la demanda	Generación negativa	En los mercados horarios y de balance	En el mercado diario	En los mercados sucesivos	En los mercados sucesivos	En los mercados sucesivos
5. Manejo de congestión	Zonal	Zonal	Nodal		Zonal	Zonal
6. Seguridad del suministro	Contrato de reserva por el OS		Mercado de reserva Capacidad compartida			
8. Instituciones	OS	Más de 30 Bolsas, OS	OS	Bolsas	Bolsa, OS	Bolsa, OS